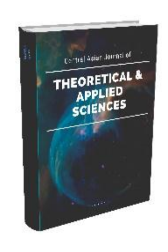


CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 03 Issue: 06 | Jun 2022 ISSN: 2660-5317

Изучение Физико – Химических Свойств Фосфорсодержащего Сырья - Минерализованной Массы Фосфоритов Центрального Кызылкума

Ортикова Сафие Саидмамбиевна
Доктор философии (PhD), доцент кафедры «Химическая технология», Ферганский политехнический институт, 100170, Узбекистан, г. Фергана
s.ortiqova@ferpi.uz

Тошходжаева Эхтиётхон Тулкин кизи
Магистрантка, кафедра «Химическая технология», Ферганский политехнический институт, 100170, Узбекистан, г. Фергана

Received 4th Apr 2022, Accepted 5th May 2022, Online 7th Jun 2022

Аннотация: *В данной статье приводятся результаты исследований по изучению физико-химических свойств фосфорсодержащего сырья - минерализованной массы фосфоритов Центрального Кызылкума. Результаты исследований показывают, что при исходной влажности 2,15% свободная насыпная плотность минерализованной массы равна 1,06/см3, а с уплотнением составляет 1,36 г/см3. При этом химический состав минерализованной массы (ММ) (вес. %) следующий: 14,33 P2O5; P2O5усв. по лимонной кислоте: P2O5общ. = 9,01; 43,02 CaO; 1,19 MgO; 1,38 Fe2O3; 1,18 Al2O3; 2,22 SO3; 14,70 CO2; 13,23 нерастворимого остатка; CaOобщ.: P2O5общ. = 3,0.*

Ключевые слова: *минерализованная масса, химический состав, отход производства, физико-химические свойства, угол откоса, фазовый состав.*

Введение. Сущность процессов получения фосфорных удобрений заключается в переводе неусвояемой формы P_2O_5 в сырье в усвояемую для растений форму в продукте. [1-8]. Традиционно это делается с помощью кислот с получением удобрений с максимально возможным содержанием водорастворимой P_2O_5 либо термобработкой с получением, так называемых, термофосфатов. Однако они энерго- и материалоемки, а также требуют качественного сырья. [9-12].

Зернистые фосфориты ЦК характеризуются низким содержанием фосфора (16-18% P_2O_5), высоким содержанием карбонатов (15-20% CO_2) и хлора (более 0,1% С1) высоким значением кальциевого модуля (CaO : P_2O_5 = 2,8-3,0) [13-18].

При высоком содержании карбонатов эффективным способом обогащения является термический, что было реализовано на Кызылкумском фосфоритовом комплексе (КФК) в составе комбинированной схемы обогащения. Схема включает в себя стадии дробления руды, сухого

обогащения с получением рядовой фосмуки, обесшламливания, промывки сырья от хлора и обжига для удаления CO_2. [19-21].

С 2016 года КФК ежегодно выпускает 716 тыс. т МОФК с содержанием 26% P_2O_5. Однако этот объём не покрывает одной мощности аммофосного производства. К тому же термический способ приводит к образованию огромных количеств отходных фосфоритов (134,77 тыс. т P_2O_5). Этими отходами являются минерализованная масса (12-14% P_2O_5) и шламовый фосфорит (10-12% P_2O_5), объём которых превысил 13 млн. т. [22-25].

В условиях острого дефицита фосфорных удобрений, обусловленного ограниченностью объёма высокосортного фосфатного сырья, необходимо найти эффективные способы вовлечения бедного фосфатного сырья в производство квалифицированных фосфорных удобрений. [26].

Рассматривая в целом комплекс исследований по химической активации фоссырья, можно констатировать, что бедное фосфатное сырьё, к тому же фосфоритного отхода можно перерабатывать таким способом в квалифицированные фосфорные удобрения.

Наша задача путём активации фосфоритного отхода ЦК – минерализованной массы с помощью фосфорной кислоты получить одинарные фосфорные и комплексные удобрения, содержащие максимальное количество усвояемых форм фосфатов.

Методы и объекты исследования. Целью настоящего исследования явилось изучение физико – химических свойств фосфорсодержащего сырь- минерализованной массы фосфоритов Центрального Кызылкума.

В качестве фосфатного материала использовалась минерализованная масса (ММ) (вес. %): 14,33 P_2O_5; $P_2O_{5усв.}$ по лимонной кислоте: $P_2O_{5общ.}$ = 9,01; 43,02 CaO; 1,19 MgO; 1,38 Fe_2O_3; 1,18 Al_2O_3; 2,22 SO_3; 14,70 CO_2; 13,23 нерастворимого остатка; $CaO_{общ.}$: $P_2O_{5общ.}$ = 3,0. Она является отходом сухой сортировки фосфоритной руды ЦК. Перед использованием это сырье размалывалось на фарфоровой ступке. Его физико-механические свойства приведены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-механическая характеристика минерализованной массы фосфоритов Центральных Кызылкумов

Дисперсный состав		Физико-механическая характеристика	
Класс крупности, мм	Выход фракции, вес. %	Свойства	Показатели
- 2 + 0,5	4,4	Исходная влажность, %	2,15
- 0,5 + 0,315	10,2	Свободная насыпная плотность, г/см^3	1,06
- 0,315 + 0,16	34,1	Плотность с уплотнением, г/см^3	1,36
- 0,16 + 0,1	14,5	Угол откоса, град.	24^{o}46´
- 0,1 + 0,063	16,3	Рассеваемость, сек.	Равномерно, без всяких затруднений
- 0,063 + 0,05	4,7	Гигроскопическая точка, %	47,5
- 0,05	15,8	Влагоёмкость, %	5,6
Исходная масса	100	pH 10 %-ной суспензии	7,14

Эти свойства (насыпная плотность, угол естественного откоса, текучесть) определены по известным методикам. Дисперсный состав измерялся по ситовым анализам.

Результаты и их обсуждение. Результаты таблицы 1 показывают, что при исходной влажности 2,15% свободная насыпная плотность ММ равна 1,06/см^3, а с уплотнением составляет 1,36 г/см^3. Чем меньше угол откоса, тем большей подвижностью обладают частицы сыпучей среды. Величина угла естественного откоса составляет 24 градусов. Гигроскопическая точка оказалась равной 47,5%. Предельная влагоемкость – 5,6%, а при более высокой влажности данное сырьё теряет свою рассыпчатость. В связи с этим при хранении и перевозке необходимо предохранять его от увлажнения

На последующем этапе исследований был определен фазовый состав минерализованной массы (ММ), который изучался рентгенографическим методом. Анализ проводили на дифрактометре ДРОН-3.0 на отфильтрованном Со-излучении, при напряжении на счетчике 30 kV, анодный ток через трубку 20 мА, скорость вращения диска счётчика 2 град/мин. Идентификация фаз производилась с использованием отечественных каталагов и ASTM . На рисунке 1. приведена рентгенограмма минерализованной массы.

На рентгенограмме дифракционные полосы 3,46; 3,18; 2,79; 2,69; 2,63; 2,24; 1,93; 1,84; 1,76; 1,72Ао принадлежат фторкарбонатапатиту. Наличие кальцита подтверждает межплоскостные расстояния 3,86; 3,04; 2,49; 2,28; 2,09; 1,91Ао, доломита – 1,87Ао. Полосы 4,27; 3,35; 2,44; 2,13; 1,80Ао свидетельствуют о наличие нерастворимого остатка – кварце. В ММ содержание $Ca_5F(PO4)3$ составляет всего 34,70%, а $CaCO_3$ – 30,4%.

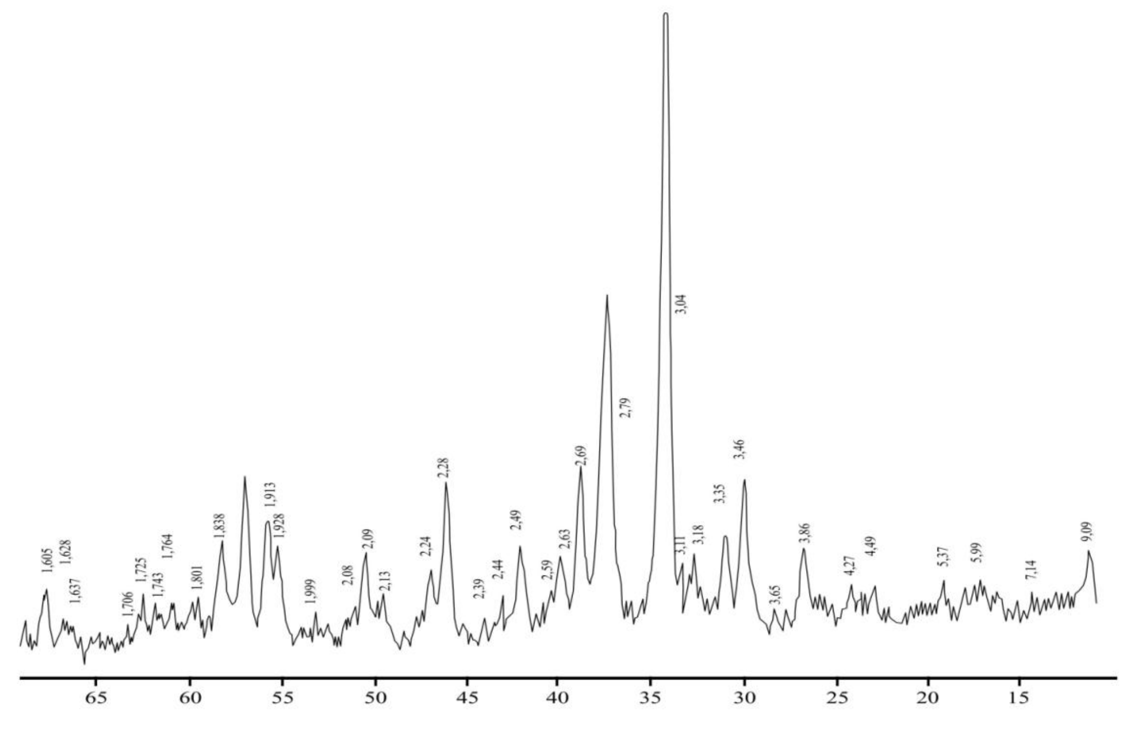


Рисунок 1. Рентгенограмма минерализованной массы.

Вывод. Подводя итоги проделанной работы можно заключить, что при наличии влаги более 5,6 % фосфорсодержащее сырьё-минерализованная масса теряет свою рассыпчатость, что говорит о необходимости её предохранения от прямого попадания влаги при хранении и перевозке. Результаты исследований по определению фазового состава указывают на наличие в её составе около 34,70% $Ca_5F(PO_4)_3$, а также 30,4% $CaCO_3$, что свидетельствует о её пригодности для переработки в фосфорсодержащие удобрения.

Список использованной литературы:

1. Ортикова С. С., Хокимов А. Э. У., Нурматова З. Н. К. Изучение химического состава аммофосфата, полученного на основе фосфорнокислотной переработки забалансовой фосфоритной руды Центральных Кызылкумов //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 12 (66).
2. Ортикова С. С. и др. Фосфорные азотнофосфорнокальцевые удобрения, получаемые путем фосфорнокислотной переработки забалансовой фосфоритной руды центральных кызылкумов //Химическая промышленность сегодня. – 2016. – №. 11. – С. 13-21.
3. Ортикова С. С. и др. Изучение физико-химических свойств концентрированного удобрения-аммофосфата из забалансовой фосфоритной руды Центральных Кызылкумов //Современные научные исследования и разработки. – 2016. – №. 5. – С. 75-77.
4. Ортикова С. С., Алимов У. К., Намазов Ш. С. Состав и реологические свойства аммофосфатных пульп на основе забалансовой руды фосфоритов Центральных Кызылкумов //Химическая промышленность сегодня. – 2017. – №. 5. – С. 17-24.
5. Ортикова С. С., Ибрагимов А. А., Мирсалимова С. Р. Реологические показатели аммофосфатных пульп на основе фосфорсодержащей минерализованной массы Центрально-Кызылкумского месторождения //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 11-2 (65). – С. 24-27.
6. Расулов А. А. и др. Обогащенный суперфосфат и аммофосфатное удобрение на основе фосфорнокислотной переработки забалансовой фосфоритной руды //Universum: технические науки. – 2017. – №. 8 (41). – С. 47-55.
7. Ортикова С. С., Жураев А. И. У., Нурматова З. Н. К. Исследование водонерастворимой части аммофосфата на основе фосфорнокислотной переработки забалансовой фосфоритной руды Центральных Кызылкумов //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 12 (66).
8. Ортикова С. С. и др. Рациональный способ решения проблемы переработки забалансовой руды фосфоритов Центральных Кызылкумов на аммофосфатное удобрение //Узбекский химический журнал. – 2015. – №. 5. – С. 56-60.
9. У. К. Алимов, С. С. Ортикова, Ш. С. Намазов, Д. А. Каймакова. Исследование водонерастворимой части кислой кальцийфосфатной и аммофосфатной пульп, полученных на основе разложения минерализованной массы кызылкумских фосфоритов экстракционной фосфорной кислотой // Химическая промышленность. – 2015. – Т. 92. – № 6. – С. 289-296. – EDN VBFQFV.
10. Намазов Ш. С. и др. Химическая активация минерализованной массы с помощью нитрата аммония и нитрата цинка //Universum: технические науки. – 2021. – №. 6-3. – С. 62-64.
11. Намазов Ш. С. и др. Простой аммонизированный суперфосфат полученный от минерализованной массы кызылкумских фосфоритов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 6-3 (87). – С. 59-61.
12. Ортикова С. С. и др. Химический состав односторонних фосфорных удобрений, полученных из сбалансированной фосфоритной руды центральных ызылкумов фосфорнокислотной активацией с добавлением серной кислоты. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, Год: 2021, Том: 11, Выпуск: 3, (805-813.
13. Ортикова С. С. и др. Односторонние фосфорные удобрения на основе забалансовой руды

фосфоритов Центральных Кызылкумов и их водонерастворимая часть //Химическая промышленность. – 2017. – Т. 94. – №. 6. – С. 309-319.

14. Намазов Ш. С. и др. Простой аммонизированный суперфосфат полученный от минерализованной массы кызылкумских фосфоритов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 6-3. – С. 59-61.
15. Жаббаргенов М. Ж. и др. Улучшение качества аммофосфатного удобрения из низкосортного фосфатного сырья //Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-2 (83).
16. БАДАЛОВА О. А. и др. NPSCa-удобрения и их водонерастворимая часть, полученные на основе взаимодействия забалансовой фосфоритной руды центральных кызылкумов с частично аммонизированными смесями фосфорной и серной кислот //физическая химия. – С. 32.
17. Ортикова С. С. и др. Физико-химические и товарные свойства сложных азот-фосфор-сера-кальцийсодержащих удобрений //Химическая промышленность сегодня. – 2017. – №. 5. – С. 25-29.
18. Alimov U. K. et al. Ammophosphate based on partially ammoniated wet-processing phosphoric acid and off-balance from Central Kyzylkum phosphorite //Khimicheskiy Jurnal Kazaxstana [Chemical Journal of Kazakhstan]. – 2015. – №. 5. – С. 12-18.
19. Saidmambievna O. S., Sattarovich N. S. Composition and physicochemical properties of nitrogen-phosphorus-sulphur-calcium containing fertilizers //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2018. – №. 7-8. – С. 50-54.
20. Ортикова С. С. и др. Аммофосфат и его водонерастворимая часть, полученные на основе разложения забалансовой фосфоритной руды центральных Кызылкумов частично аммонизированной экстракционной фосфорной кислотой //Химическая промышленность сегодня. – 2016. – №. 8. – С. 28-35.
21. Алимов У. К. и др. Аммофосфат на основе частично аммонизированной экстракционной фосфорной кислоты и забалансовой руды фосфоритов Центральных Кызылкумов //Химический Журнал Казахстана. – 2015. – №. 5. – С. 12.
22. Ortikova Safie Saidmambiyevna, Xokimov Abdulaziz Ergashali Ugli. Study Of The Constant Of Phosphoric Acid Decomposition Of Phosphorite Flour From Phosphorites Of The Central Kyzylkum. 2022. Журнал: The American Journal of Engineering and Technology. Том 3, Номер 06, Страницы 65-74.
23. Ортикова Сафие Саидмамбиевна, Тоштемиров Хусниддин. Односторонние фосфорные удобрения на основе забалансовой руды фосфоритов центральных кызылкумов и их водонерастворимой части. Дата публикации 2021, Журнал Азиатский журнал многомерных исследований (AJMR), Том 10, Номер 3, Страницы 268-272, Издатель Трансазиатские исследовательские журналы.
24. Ортикова Сафие Саидмамбиевна, Косимов Дилшоджон Мамирджон Угли
25. Химический состав аммофосфата на основе фосфорнокислотной обработки сбалансированной фосфоритной руды центральных Кызылкумов, Дата публикации 2021, Журнал Азиатский журнал многомерных исследований (AJMR),Том 10, Номер 3, Страницы 228-231, Издатель Трансазиатские исследовательские журналы.
26. Ортикова Сафие Саидмамбиевна, Тоштемиров Хусниддин, Ходжиматова Эхтиотхон. Химический состав односторонних фосфорных удобрений, полученных из сбалансированной

фосфоритной руды центральных кызылкумов фосфорнокислотной активацией с добавлением серной кислоты Дата публикации 2021, ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, Том 11, Номер 3, Страницы 805-813.

27. Ortikova Safie Saidmambiyevna, Kosimov Dilshodjon Mamirjonugli. Investigation of rheological parameters of ammo phosphate pulps based on substandard phosphorus-containing raw materials, Дата публикации 2020, Журнал ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, Том 10, Номер 11, Страницы 1192-1198.

